

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Елизовская средняя школа №7 им. О.Н. Мамченкова»**

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
кружка
«Образовательная робототехника»**

Составитель:
Годомский Дмитрий Александрович,
учитель математики
МБОУ «Елизовская средняя школа
№7 им. О.Н.Мамченкова»

Согласовано
«__»____20__ г.
Зам. директора по ВР
МБОУ ЕСШ №7 им. О.Н.Мамченкова
_____/Ф.И.О./

Елизово
2023г

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа внеурочной деятельности «Основы робототехники» для обучающихся 5-6, 7-8 классов на уровне основного общего образования составлена на основе Требований к результатам освоения Федеральной образовательной программы основного общего образования (далее ФОП) и Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (далее — ФГОС ООО), а также ориентирована на целевые приоритеты, сформулированные в Примерной программе воспитания.

Рабочая программа внеурочной деятельности «Основы робототехники» разработана в соответствии с:

- Законом РФ «Об образовании в РФ» № 273 от 29.12.2012 г.,
- Приказом Минпросвещения Российской Федерации от 31.05.2021г. №287 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (зарегистрировано в Минюсте России 05.07.2021г. № 64101);
- Приказом Минпросвещения Российской Федерации от 16.11.2022г. №993 «Об утверждении Федеральной образовательной программы основного общего образования» (зарегистрировано в Минюсте России 22.12.2022г. № 71764);

В последнее время наблюдается общее снижение интереса школьников к профессиям технического цикла, хотя специалисты технического направления всегда востребованы обществом. Причинами данной проблемы выступают: невысокая популярность профессий технической направленности; отсутствие интереса обучающихся к самостоятельному изучению предметов; поверхностное понимание теоретической, тем более практической стороны содержания образования по предметам естественнонаучного и математических циклов; отсутствие навыков практической деятельности в технической сфере; традиционные формы организации занятий по учебным предметам. Все это обуславливает низкую политехническую компетенцию школьников. В результате возникает **проблема определения совокупности дидактических условий формирования политехнической компетенции обучающихся.**

Содержание политехнической компетенции обучающихся в школе включает в себя целостное осмысление физической картины мира; понимание физики технических процессов и явлений природы; осознание логики работы простых механизмов; владение навыками практической деятельности в технической сфере; умение выстраивать алгоритмы работы для решения определенных задач; знание примеров экспериментальной деятельности; личную предрасположенность к дисциплинам политехнического цикла самого обучающегося. **Решение данной проблемы может быть найдено в реализации одной из стратегий модернизации - компетентностном подходе, в основе которого положены компетенции - политехнические.**

Для формирования политехнической компетенции необходимо вести работу по приобретению школьниками знаний по основам технических дисциплин: технике, механике, электронике, программированию, конструкторской деятельности и др. Данные предметы не входят в школьную программу, **выходом может стать введение курса «Основы робототехники» в образовательный процесс школы.** Данный курс, синтезирующий научнотехнические знания, раскрывает способы их применения в различных областях деятельности человека. Кроме этого - интенсивное использование роботов в быту, на производстве требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащихся к области робототехники и автоматизированных систем. Чтобы достичь высокого уровня творческого и технического мышления, дети должны пройти все этапы конструирования. Юные исследователи, войдя в занимательный мир роботов, погружаются в сложную среду

информационных технологий, позволяющих роботам выполнять широчайший круг функций.

Актуальность и практическая значимость применения робототехники в образовательном процессе заключается в том, что данный подход позволяет:

- формировать технологическую и проектную культуру обучающихся;
- развивать междисциплинарные компетенции и интегрировать профильное инженерное образование в научно-техническое творчество молодежи;
- осуществить методическую и организационную поддержку научно-технического творчества и инновационных инициатив школьников;
- реализовать раннюю профильную ориентацию обучающихся, начиная со школьников основной школы;
- формировать политехнические компетенции.

В рамках реализации программы курса используется педагогическая технология учета и развития индивидуального стиля учебно-познавательной деятельности ученика, что позволяет достичь необходимого и достаточного уровня индивидуализации образовательного процесса на занятиях внеурочной деятельности, достичь учебного успеха **без потери здоровья ребенка, то есть**, создать личностно-развивающую здоровьесберегающую среду в образовательном процессе.

Следовательно, данный курс реально востребован в педагогической практике, соответствует современным целям, задачам, логике развития образования, социально образовательному заказу и проводимой политике в области образования Российской Федерации.

Цель курса - формирование современной политехнической компетенции обучающихся через обучение основам конструирования и программирования.

Задачи:

- осуществлять технологическую подготовку учащихся основной школы:
 - формирование и развитие у обучающихся системы технологических знаний и умений, необходимых для осваивания разнообразных способов и средств работы с образовательными конструкторами для создания роботов и робототехнических систем;
 - формирование современных результатов образования (личностных, метапредметных, предметных) в рамках обучения робототехнике;
- стимулировать мотивацию учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка;
- способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям;
- способствовать развитию конструкторских, инженерных и вычислительных навыков;
- способствовать формированию умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей
- познакомить с основными принципами механики;
- развивать умения творчески подходить к решению задачи;
- развивать умения довести решение задачи до работающей модели;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развивать умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
- подготовить к соревнованиям по **LEGO** -конструированию (районный, региональный, всероссийский уровни).

Данный курс, синтезирующий научно-технические знания, раскрывает способы их применения в различных областях деятельности человека. Важную роль в курсе «Основы робототехники» играет самостоятельная проектно-исследовательская деятельность обучающихся способствующая их творческому развитию. «Основы робототехники»

является практик ориентированным курсом в школе, в которой практически реализуются знания, полученные при изучении технологии, математики, информатики и естественнонаучных дисциплин. Важную роль в курсе «Основы робототехники» играет самостоятельная проектно-исследовательская деятельность обучающихся, способствующая их творческому развитию. Курс внеурочной деятельности «Основы робототехники», 5-8 классы рассчитан:

5-6 класс - 68 часов (2 ч. в неделю)

7-8 класс - 68 часов (2 ч. в неделю)

ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ЗАНЯТИЙ

Урок – лекция;

Урок – презентация;

Практическое занятие (сборка моделей и их программирование);

Урок изучения материала (поиск информации через Интернет);

Урок защиты проекта;

Урок – соревнование.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРЕДМЕТА

Личностные результаты:

- формирование познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и технологий;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- формирование и развитие технического мышления;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;
- формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе проектной, учебно-исследовательской, игровой деятельности;
- формирование политехнической компетенции обучающихся.

Метапредметные результаты:

- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности: умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- овладение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли, способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;

- комбинирование известных алгоритмов технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них;
- поиск новых решений возникшей технической или организационной проблемы;
- самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по созданию технических изделий;
- виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов;
- проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;
- выявление потребностей, проектирование и создание объектов, имеющих потребительскую стоимость;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

Предметный результат:

- умение использовать термины области «Робототехника»;
- умение конструировать механизмы для преобразования движения;
- умение конструировать модели, использующие механические передачи, редукторы;
- умение конструировать мобильных роботов, используя различные системы передвижения;
- умение программировать контролер NXT и сенсорные системы;
- умение конструировать модели промышленных роботов с различными геометрическими конфигурациями;
- умение составлять линейные алгоритмы управления исполнителями и записывать их на выбранном языке программирования (NXT);
- умение использовать логические значения, операции и выражения с ними;
- умение формально выполнять алгоритмы, описанные с использованием конструкций ветвления (условные операторы) и повторения (циклы), вспомогательных алгоритмов, простых и табличных величин;
- умение создавать и выполнять программы для решения несложных алгоритмических задач в выбранной среде программирования (NXT) умение использовать готовые прикладные компьютерные программы и сервисы в выбранной специализации, умение работать с описаниями программ и сервисами;
- умение использовать алгоритм движения по линии с использованием двух датчиков освещенности;
- умение конструировать механизмы для преобразования движения;
- умение конструировать робота движущегося по линии;
- умение программировать работа с ультразвуковым датчиком, датчиком звука, датчиком касания;
- умение конструировать виды и способы соединений деталей конструктора;
- умение обирать простейшего робота по инструкции;
- умение использовать среду конструирования LEGO MINDSTORMS;
- умение использовать виртуальный конструктор Lego Digital Designer;
- умение использовать интерфейс программы, инструменты;
- умение конструировать простейшие трехмерные модели робота;
- умение использовать среду программирования LEGO MINDSTORMS NXT;
- умение программировать микрокомпьютер NXT;
- умение работать с блок «Bluetooth»;
- умение конструировать механизмы для преобразования движения;
- умение программировать контролер NXT и сенсорные системы;
- умение создавать и выполнять программы для решения несложных алгоритмических задач в выбранной среде программирования (NXT-G, Lego Digital Designer);

- навыки выбора способа представления данных в зависимости от поставленной задачи;
- рациональное использование учебной и дополнительной технической и технологической информации для проектирования и создания роботов и робототехнических систем;
- владение алгоритмами и методами решения организационных и технических задач;
- владение методами чтения и способами графического представления технической, технологической и инструктивной информации;
- применение общенаучных знаний по предметам естественнонаучного и математического цикла в процессе подготовки и осуществления технологических процессов;
- владение формами учебно-исследовательской, проектной, игровой деятельности;
- планирование технологического процесса в процессе создания роботов и робототехнических систем.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЯ

5-6 классы

1. Инструктаж по ТБ (1 час)

Правила поведения и ТБ в кабинете информатики. ТБ при работе с конструктором.

2. Знакомство с конструктором LEGO MINDSTORMS. (16 часов)

Введение в робототехнику. История появления и развития робототехники. Области применения роботов.

Обзор технологии NXT. Основы работы с NXT.

Среда конструирования - знакомство с элементами конструктора LEGO MINDSTORMS. Перечень элементов и их назначение.

Среда программирования LEGO MINDSTORMS NXT. Знакомство с интерфейсом среды программирования.

Знакомство с микрокомпьютером NXT. Дисплей.

Знакомство с датчиками. Принцип действия датчиков. Подключение.

Блок «Bluetooth», установка соединения. Загрузка с компьютера программ.

3. Основы конструирования в среде LEGO MINDSTORMS NXT 2.0 (21 час)

Виды подвижных и неподвижных соединений. Примеры различных способов соединения деталей конструктора.

Сборка простейшего робота по инструкции.

Способы передачи движения. Виды зубчатых передач. Шкивы. Примеры конструкций. Передаточное отношение. Повышающая и понижающая передачи. Сборка конструкций с повышающей и понижающей передачей.

Сборка отдельных узлов скоростной модели и робота-тягача.

Коронное зубчатое колесо, червячное колесо, кулачек. Примеры использования.

Сборка конструкций с использованием коронного зубчатого колеса, червячного колеса, кулачка.

Понятие о редукторах. Сборка редуктора.

Сервомотор. Устройство, назначение, подключение.

Сборка базового робота по инструкции.

Установка и подключение датчиков касания, освещённости, расстояния, звука.

Рациональная последовательность операций по сборке роботов.

Прочность конструкции и способы повышения прочности.

4. Основы программирования в среде LEGO MINDSTORMS NXT 2.0 (30 часов)

Понятия команда, программа и программирование. Основные блоки.

Использование блоков группы «Данные». Шины данных.

Блоки «Движение», «Мотор», «Стоп»

Сборка одноmotorной тележки. Создание программы управления одним мотором.

Блоки «Ожидание», «Цикл», «Переключатель».

Сборка двухмоторной тележки. Создание программы управления двумя моторами. Релейный и пропорциональный регуляторы.

Программирование работы датчика касания. Программа управления движением и остановкой робота с помощью датчика касания.

Программирование работы датчика звука. Программа управления движением и остановкой робота с помощью датчика звука.

Программирование работы ультразвукового датчика. Исследование возможностей ультразвукового датчика по обнаружению различных объектов.

Программирование работы датчика освещённости. Определение освещённости объекта.

Использование датчика освещённости для контроля над действиями робота.

Движение по линии. Программирование алгоритма движения с использованием одного датчика освещённости.

Движение по линии. Программирование алгоритма движения с использованием двух датчиков освещённости.

Разработка и изготовление робота для соревнований. Программирование робота. Проведение соревнования. Подведение итогов.

7-8 класс

1. Инструктаж по ТБ (1 час)

Правила поведения и ТБ в кабинете информатики. ТБ при работе с конструктором.

2. Повторение (1 час)

Повторение основных понятий 1-го года обучения.

3. Трёхмерное моделирование (6 часов)

Знакомство с созданием трёхмерных моделей конструкций из Lego. Виртуальный конструктор Lego Digital Designer. Интерфейс программы. Инструменты. Создание простейшей трёхмерной модели робота. Создание руководства по сборке. Ключевые точки. Создание отчёта.

4. Основы конструирования (12 часов)

Понятие о проектировании и конструировании робототехнических устройств.

Основные этапы и операции проектирования роботов.

Общие требования к формулировке технической задачи. Анализ и уточнение конструкторского задания. Правила определения главного принципа будущего робота.

Методы поиска идей технического решения. Изучение эффективных конструкторских решений классических задач.

Понятие о правилах определения требований к результатам конструирования. Выбор общей схемы. Предварительный дизайн.

Описание основных частей робота. Решение практических задач по ходу конструирования выбранной схемы.

Изготовление робота. Сборка и регулировка отдельных узлов, создание и отладка программы.

Проведение испытаний и экспериментальных исследований. Обобщение результатов, выводы. Оформление технической документации.

5. Основы программирования (8 часов)

Изучение эффективных методов программирования и управления.

Знакомство с регуляторами и их применение для стабилизации движения по заданному пути.

Релейный регулятор, Пропорциональный регулятор. ПИД-регулятор, Кубический регулятор.

Разработка и программирование робота для соревнований «Траектория»

6. Конструирование роботов по готовым проектам (13 часов)

Знакомство с описанием проекта. Обсуждение основных принципов конструирования робота. Показ видеоролика с прототипом.

Конструирование. Описание основных частей робота. Состав сервомоторов и датчиков, основных механизмов, манипуляторов, приводов.

Конструирование основных частей робота. Модификация конструкции.

Проработка способа монтажа основных частей робота. Модификация конструкции.

Сборка робота.

Создание и тестирование программы для робота.

Отладка программы.

Командное отборочное соревнование. Создание описания робота-победителя на сайте школы.

7. Творческий проект. (20 часов)

Формирование команд. Распределение работы с учётом интересов и подготовки каждого участника.

Знакомство с тематическими сайтами по робототехнике.

Изучение правил соревнований и требований к роботу. Постановка задачи. Начальное описание проекта.

Обсуждение основных принципов конструирования робота, основных тестов и системы начисления баллов.

Описание и конструирование основных частей робота.

Проработка способа монтажа основных частей робота. Модификация конструкции.

Сборка робота.

Создание и тестирование программы для робота.

Отладка программы. Модификация конструкции.

Командные отборочные соревнования.

Создание описания робота-победителя, инструкции по сборке робота.

Выставка конструкций. Подведение итогов.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

5-6 класс

№ раздела	Тема	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся.	ЭОР
1	Инструктаж по ТБ.	Правила поведения и ТБ в кабинете информатики. ТБ при работе с конструктором.	Правила техники безопасности и правила поведения в классе. ТБ при работе с конструктором.	http://wikirobokomp.ru .
2	Знакомство с конструктором LEGO MINDSTORMS. Введение в робототехнику. Технология NXT. Среда конструирования LEGO MINDSTORMS.	Виртуальный конструктор Lego Digital Designer. Интерфейс программы. Инструменты. Создание простейшей трехмерной модели робота. Среда программирования LEGO MINDSTORMS NXT. Знакомство с микрокомпьютером NXT. Блок «Bluetooth».	Изучить развитие робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Просмотр видео роликов о роботах и роботостроении. Узнать о технологии NXT. Сравнение существующих технологий. Принципы работы с NXT. Рассмотреть конструктор (состав, возможности) - Основные детали (название и назначение) - Датчики (назначение, единицы измерения) - Двигатели - Датчики - Микрокомпьютер NXT - Аккумулятор (зарядка, использование) Обсудить названия и назначения деталей - Правильно разложить детали в наборе. Знакомство с популярными программами 3D-моделирования и конструирования. Установка программы Виртуальный конструктор Lego Digital Designer. Создание 3D -модели. Сохранение 3D- моделей. Знакомство с запуском программы, ее интерфейсом. Знакомство с командой, палитры инструментов. Подключение NXT. Установка программы. Подключение дисплея. Использование дисплея NXT. Установка соединения. Закрытие соединения. Настройка концентратора данных Блока «Bluetooth соединение». Загрузка с компьютера программ.	http://www.mindstorms.su .
3	Основы конструирования в среде LEGO MINDSTORMS NXT	Виды соединений. Способы соединения деталей конструктора. Сборка простейшего робота по инструкции. Способы передачи движения. Примеры конструкций.	Рассмотреть виды подвижных и неподвижных соединений, разъёмные и неразъёмные соединения. Изучить различных способов соединения деталей конструктора. - Сборка модели по технологическим картам.	http://www.nxtprograms.com .

		<p>Виды передач. Примеры конструкций. Сборка узлов скоростной модели и робота-тягача. Коронное зубчатое колесо, червячное колесо, кулачок. Сборка узлов с использованием коронного зубчатого колеса, червячного колеса, кулачка. Редукторы. Сборка редуктора. Сервомотор. Устройство, назначение, подключение. Сборка базового робота по инструкции. Установка и подключение датчиков касания, освещенности, расстояния, звука. Рациональная последовательность операций по сборке роботов. Способы повышения прочности конструкции робота.</p>	<p>- Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности NXT (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ). Изучить виды передач. Применение зубчатых передач в технике. Найти различные виды зубчатых колёс, шкивов. Узнать виды передачи движения, повышающая и понижающая передачи. Обсудить передаточное число. Сборка конструкций с повышающей и понижающей передачей. Сборка узлов моделей по инструкции. Испытания коронно зубчатого колеса, червячного колеса, кулачка. Рассмотреть примеры использования. Сборка конструкций с использованием коронного зубчатого колеса, червячного колеса, кулачка по технологическим картам. Разработка самостоятельной конструкции. Узнать что такое редуктор, устройство редуктора. Сборка модели редуктора. Сервомотор. Устройство. Виды. Применение. Подключение. Сборка базового робота по инструкции. Установка и подключение датчиков касания, освещённости, расстояния, звука. Доработка базового робота. Выбор оптимальной последовательности сборки. Разработка робота - пятиминутки. Узнать понятие: прочность конструкции. Доработка конструкции для увеличения прочности.</p>	
--	--	--	---	--

4	<p>Основы программирования в среде LEGO MINDSTORMS NXT</p>	<p>Понятия команда, блоки, программа и программирование. Блоки «Движение», «Мотор», «Стоп» Сборка и программирование одномоторной тележки. Блоки группы «Данные». Блоки «Ожидание», «Цикл», «Переключатель». Сборка и программирование двухмоторной тележки. Программирование работы датчика касания. Программирование работы датчика звука. Программирование работы ультразвукового датчика. Программирование работы датчика освещенности. Движение робота по линии. Регуляторы. Алгоритм движения по линии с использованием двух датчиков освещенности. Разработка робота для соревнований.</p>	<p>Познакомиться с визуальным языком программирования. Знакомство с NXT. Обсудить понятия команда, блоки, программа и программирование. Запуск программы. Различать окно инструментов, свойства блоков. Настройка и сборка робота по технологической карте. Программирование движения робота впередназад. Использование команды «Жди». Загрузка программы в NXT. Использование блоков: логика, математика, сравнение, интервал, случайное число, переменная, константа. Рассмотреть шина данных, блоки «Ожидание», «Цикл», Переключатель». Сборка робота по технологической карте. Программирование. Испытание, выбор оптимальной программы. Разработать программу управления движением и остановкой робота с помощью датчика касания. Джойстик. Программа управления движением и остановкой робота с помощью датчика звука. Установка блока воспроизведение. Запрограммировать подачу звуковых сигналов при касании.</p>	<p>http://www.prorobot.ru.</p>
			<p>Исследование возможностей ультразвукового датчика по обнаружению различных объектов. Установить определение роботом расстояния до препятствия, определение освещенности объекта. Использование датчика освещенности для контроля над действиями робота. Программирование алгоритма движения с использованием одного датчика освещенности. Знакомство с релейным и пропорциональным регулятором. Программирование алгоритма движения робота по линии с использованием двух датчиков освещенности. Выбор оптимальной конструкции робота для соревнований, изготовление, испытание и внесение конструктивных изменений.</p>	<p>http://www.prorobot.ru.</p>

			Программирование робота. Самостоятельная творческая.	
ИТОГО:			68 часов	

7-8 класс

№ раздела	Тема	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся.	ЭОР
1	Инструктаж по ТБ.	Правила поведения и ТБ в кабинете информатики. ТБ при работе с конструктором.	Правила техники безопасности и правила поведения в классе. ТБ при работе с конструктором.	http://wikirobokomp.ru .
2	Повторение.	Повторение основных понятий 1-го года обучения.	Повторение основных понятий.	http://wikirobokomp.ru .
3	Трёхмерное моделирование. Виртуальный конструктор Lego Digital Designer.	Создание трёхмерной модели робота. Создание 3D -руководства по сборке модели.	Знакомство с популярными программами 3D-моделирования и конструирования. Установка программы виртуальный конструктор Lego Digital Designer. Изучение интерфейса программы, панель инструментов. Создание и сохранение 3D-модели. Поэтапное создание модели. Использование ключевых точек. Создание отчёт.	http://www.mindstorms.su .
4	Основы конструирования.	Проектирование и конструирование робототехнических устройств. Формулировка технической задачи. Методы поиска идей технического решения. Предварительный дизайн.	Знакомство с понятием о проектировании и конструировании. Рассмотреть требования к роботам различного назначения. Узнать вспомогательные средства конструирования. Определение технических требований при конструировании и программировании манипуляторов и простейших роботов. Поиска идей технического решения: ассоциативные; контрольные вопросы; мозговой штурм.	http://www.mindstorms.su .

	Изготовление робота.	Проведение испытаний и экспериментальных исследований.	Сравнение различных моделей роботов. Изучение эффективных конструкторских решений классических задач. Изучение исходных данных и определение требований к результатам конструирования. Рассмотреть понятие о технической эстетике и дизайне. Определение и описание основных частей робота. Взаимодействие частей робота. Конструирование. Решение практических задач по ходу конструирования выбранной схемы. Сборка и регулировка отдельных узлов, создание и отладка программы. Сборка робота. Испытание конструкции. Доработка. Программирование. Испытание и доработка конструкции. Оформление технической документации.	
5	Основы программирования. Изучение эффективных методов программирования и управления. Элементы теории автоматического управления.	Применение регуляторов для стабилизации движения по заданному пути. Разработка и программирование робота для автоматического управления.	Разбор различных программ. Сравнение подхода. Знакомство с элементами теории автоматического управления. Знакомство с релейным регулятором, пропорциональным регулятором, ПИД-регулятором, кубическим регулятором. Сравнение программ с релейным и пропорциональным регулятором. Конструирование, сборка и программирование робота для соревнований «Траектория» с П-регулятором.	http://www.nxtprograms.com .
6	Конструирование роботов по готовым проектам.	Выбор и обсуждение готового проекта. Назначение и требования к роботу. Конструкция основных частей робота. Сборка основных частей робота. Сборка робота. Создание и тестирование программы для робота. Отладка программы. Командные соревнования.	Знакомство с описанием проекта. Обсуждение основных принципов конструирования робота. Просмотр видеоролика с прототипом. Пояснить требования к роботу. Обсуждение основных частей робота и их взаимодействие. Сравнить состав сервомоторов и датчиков, основных механизмов, манипуляторов, приводов. Обсуждение конструкции основных частей робота. Сборка основных частей робота. Модификация конструкции робота. Сборка робота. Программирование робота. Отладка программы. Проведение соревнований. Создание документации.	http://www.nxtprograms.com .
7	Творческий проект. Формирование команд. Выбор темы проекта.	Начало работы над проектом. Подготовительный этап. Работа над проектом. Обсуждение конструкции робота. Работа над проектом. Конструирование основных частей робота. Сборка робота. Создание и тестирование программы для робота. Отладка программы.	Формирование команд. Распределение работы с учётом интересов и подготовки каждого участника. Выбор вида соревнований. Изучение регламента соревнований и требований к роботу. Постановка задачи. Начальное описание проекта. Обсуждение и конструирование основных частей робота. Конструирование основных частей робота. Сборка конструкции. Испытание. Доработка.	http://www.nxtprograms.com .
	Создание описания робота-победителя, инструкции по сборке робота.	Создание и тестирование программы для робота. Отладка программы.	Программирование. Отладка программы. Модификация конструкции. Защита проекта. Участие в соревновании. Подготовка документации к роботу. Участие в выставке. Подведение итогов.	http://www.prorobot.ru .

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

5-6 класс

№ урока	Тема урока	Основные виды деятельности	Дата по плану	Дата фактическая
1	Инструктаж по ТБ	Правила техники безопасности и правила поведения в классе. ТБ при работе с конструктором		
2	Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms	Изучить развитие робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Просмотр видео роликов о роботах и роботостроении		
3	Введение в робототехнику. Технология NXT	Узнать о технологии NXT. Сравнение существующих технологий. Принципы работы с NXT		
4	Введение в робототехнику. Технология NXT			
5	Среда конструирования LEGO Mindstorms	Рассмотреть конструктор (состав, возможности) - Основные детали (название и назначение) - Датчики (назначение, единицы измерения) - Двигатели - Датчики		
6	Среда конструирования LEGO Mindstorms	- Микрокомпьютер NXT - Аккумулятор (зарядка, использование) Обсудить названия и назначения деталей Правильно разложить детали в наборе.		
7	Виртуальный конструктор Lego Digital Designer	Знакомство с популярными программами 3Dмоделирования и конструирования. Установка программы Виртуальный конструктор Lego Digital Designer		
8	Интерфейс программы. Инструменты			
9	Создание простейшей трехмерной модели робота	Создание 3D -модели. Сохранение 3D- моделей. Знакомство с запуском программы, ее интерфейсом. Знакомство с командой, палитры инструментов		
10	Создание простейшей трехмерной модели робота			
11	Создание простейшей трехмерной модели робота			
12	Среда программирования LEGO Mindstorms NXT	Подключение NXT. Установка программы. Подключение дисплея. Использование дисплея NXT		
13	Среда программирования LEGO Mindstorms NXT			
14	Знакомство с микрокомпьютером NXT	Установка соединения. Закрытие соединения		
15	Знакомство с микрокомпьютером NXT			
16	Блок "Bluetooth"	Настройка концентратора данных Блока «Bluetooth соединение». Загрузка с компьютера программ.		
17	Блок "Bluetooth"			
18	Основы конструирования в среде LEGO Mindstorms NXT	Рассмотреть виды подвижных и неподвижных соединений, разъёмные и неразъёмные соединения. Изучить различных способов соединения деталей конструктора		
19	Виды соединений. Способы соединения деталей			
20	Сборка простейшего робота по инструкции	Сборка модели по технологическим картам		
21	Сборка простейшего робота по инструкции			
22	Сборка простейшего робота по инструкции			

23	Виды передач. Примеры конструкций			
24	Сборка узлов скоростной модели и робота-тягача	Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности NXT (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ). Изучить виды передач		
25	Сборка узлов скоростной модели и робота-тягача			
26	Коронное зубчатое колесо, червячное колесо, кулачок	Применение зубчатых передач в технике. Найти различные виды зубчатых колёс, шкивов.		
27	Коронное зубчатое колесо, червячное колесо, кулачок			
28	Сборка узлов с использованием коронного зубчатого колеса, червячного колеса, кулачка	Узнать виды передачи движения, повышающая и понижающая передачи. Обсудить передаточное число. Сборка конструкций с повышающей и понижающей передачей. Сборка узлов моделей по инструкции. Испытания коронно зубчатого колеса, червячного колеса, кулачка. Рассмотреть примеры использования		
29	Сборка узлов с использованием коронного зубчатого колеса, червячного колеса, кулачка			
30	Редукторы. Сборка редуктора	Узнать что такое редуктор, устройство редуктора. Сборка модели редуктора		
31	Редукторы. Сборка редуктора			
32	Сервомотор. Устройство, назначение, подключение	Сервомотор. Устройство. Виды. Применение. Подключение.		
33	Сборка базового робота по инструкции	Сборка базового робота по инструкции.		
34	Сборка базового робота по инструкции			
35	Установка и подключение датчиков касания, освещенности, расстояния, звука	Установка и подключение датчиков касания, освещённости, расстояния, звука		
36	Установка и подключение датчиков касания, освещенности, расстояния, звука			
37	Рациональная последовательность операций по сборке роботов	Доработка базового робота. Выбор оптимальной последовательности сборки		
38	Способы повышения прочности конструкции робота	Узнать понятие: прочность конструкции. Доработка конструкции для увеличения прочности		
39	Основы программирования в среде LEGO MINDSTORMS NXT	Познакомиться с визуальным языком программирования. Знакомство с NXT.		
40	Основы программирования в среде LEGO MINDSTORMS NXT			
41	Понятия команда, блоки, программа и программирование	Обсудить понятия команда, блоки, программа и программирование. Запуск программы. Различать окно инструментов, свойства блоков.		
42	Понятия команда, блоки, программа и программирование			
43	Блоки «Движение», «Мотор», «Стоп»	Программирование движения робота вперёд-назад. Использование команды «Жди». Загрузка программы в NXT		
44	Блоки «Движение», «Мотор», «Стоп»			
45	Сборка и программирование одномоторной тележки	Настройка и сборка робота по технологической карте		
46	Сборка и программирование одномоторной тележки			
47	Блоки группы «Данные»	Использование блоков: логика, математика, сравнение, интервал, случайное число, переменная, константа		
48	Блоки группы «Данные»			
49	Блоки «Ожидание», «Цикл», «Переключатель»	Рассмотреть шина данных, блоки «Ожидание», «Цикл», Переключатель»		
50	Блоки «Ожидание», «Цикл», «Переключатель»			

51	Сборка и программирование двухмоторной тележки	Сборка робота по технологической карте. Программирование. Испытание, выбор оптимальной программы		
52	Сборка и программирование двухмоторной тележки			
53	Программирование работы датчика касания	Разработать программу управления движением и остановкой робота с помощью датчика касания. Джойстик.		
54	Программирование работы датчика касания			
55	Программирование работы датчика звука	Программа управления движением и остановкой робота с помощью датчика звука. Установка блока воспроизведение. Запрограммировать подачу звуковых сигналов при касании		
56	Программирование работы ультразвукового датчика	Исследование возможностей ультразвукового датчика по обнаружению различных объектов. Установить определение роботом расстояния до препятствия		
57	Программирование работы ультразвукового датчика			
58	Программирование работы датчика освещенности	Установить определение роботом расстояния до препятствия, определение освещенности объекта. Использование датчика освещенности для контроля над действиями робота. Программирование алгоритма движения с использованием одного датчика освещенности.		
59	Программирование работы датчика освещенности			
60	Движение робота по линии. Регуляторы.	Знакомство с релейным и пропорциональным регулятором		
61	Движение робота по линии. Регуляторы.			
62	Алгоритм движения по линии с использованием двух датчиков освещенности	Программирование алгоритма движения робота по линии с использованием двух датчиков освещенности. Выбор оптимальной конструкции робота для соревнований, изготовление, испытание и внесение конструктивных изменений. Программирование робота		
63	Алгоритм движения по линии с использованием двух датчиков освещенности			
64	Алгоритм движения по линии с использованием двух датчиков освещенности			
65	Алгоритм движения по линии с использованием двух датчиков освещенности			
66	Разработка робота для соревнований		Самостоятельная творческая	
67				
68				
№ урока	Итого	68 часов		

7-8 класс

№ урока	Тема урока	Основные виды деятельности	Дата по плану	Дата фактическая
1	Инструктаж по ТБ	Правила техники безопасности и правила поведения в классе. ТБ при работе с конструктором		
2	Повторение. Повторение основных понятий 1-го года обучения	Повторение основных понятий		
3	Трехмерное моделирование. Виртуальный конструктор Lego Digital Designer	Знакомство с популярными программами 3Dмоделирования и конструирования. Установка программы виртуальный конструктор Lego Digital Designer		
4	Трехмерное моделирование.			

	Виртуальный конструктор Lego Digital Designer			
5	Создание трехмерной модели робота	Изучение интерфейса программы, панель инструментов. Создание и сохранение 3D- модели		
6	Создание трехмерной модели робота			
7	Создание 3D -руководства по сборке модели	Поэтапное создание модели. Использование ключевых точек. Создание отчет		
8	Создание 3D -руководства по сборке модели			
9	Основы конструирования	Знакомство с понятием о проектировании и конструировании		
10	Проектирование и конструирование робототехнических устройств	Рассмотреть требования к роботам различного назначения. Узнать вспомогательные средства конструирования		
11	Проектирование и конструирование робототехнических устройств			
12	Формулировка технической задачи	Определение технических требований при конструировании и программировании манипуляторов и простейших роботов		
13	Формулировка технической задачи			
14	Методы поиска идей технического решения	Поиск идей технического решения: ассоциативные; контрольные вопросы; мозговой штурм. Сравнение различных моделей роботов. Изучение эффективных конструкторских решений классических задач.		
15	Предварительный дизайн	Рассмотреть понятие о технической эстетике и дизайне		
16	Изготовление робота	Определение и описание основных частей робота. Взаимодействие частей робота. Конструирование. Решение практических задач по ходу конструирования выбранной схемы		
17	Изготовление робота			
18	Изготовление робота			
19	Проведение испытаний и экспериментальных исследований	Сборка и регулировка отдельных узлов, создание и отладка программы. Сборка робота. Испытание конструкции. Доработка. Программирование. Испытание и доработка конструкции. Оформление технической документации		
20	Проведение испытаний и экспериментальных исследований			
21	Основы программирования. Изучение эффективных методов программирования и управления	Разбор различных программ. Сравнение подхода		
22	Элементы теории автоматического управления			
23	Элементы теории автоматического управления			
24	Применение регуляторов для стабилизации движения по заданному пути	Знакомство с элементами теории автоматического управления. Знакомство с релейным регулятором, пропорциональным регулятором, ПИД-регулятором, кубическим регулятором. Сравнение программ с релейным и пропорциональным регулятором		
25	Применение регуляторов для стабилизации движения по заданному пути			
26	Разработка и программирование робота для соревнований «Траектория».	Конструирование, сборка и программирование робота для соревнований «Траектория» с П-регулятором		
27	Разработка и программирование робота для соревнований «Траектория».			
28	Разработка и программирование робота для соревнований «Траектория».			
29	Конструирование роботов по готовым проектам	Знакомство с описанием проекта.		

30	Выбор и обсуждение готового проекта. Назначение и требования к роботу	Обсуждение основных принципов конструирования робота. Просмотр видеоролика с прототипом. Пояснить требования к роботу		
31	Конструкция основных частей робота	Обсуждение основных частей робота и их взаимодействие. Сравнить состав сервомоторов и датчиков, основных механизмов, манипуляторов, приводов		
32	Конструкция основных частей робота	Обсуждение конструкции основных частей робота. Сборка основных частей робота		
33	Сборка основных частей робота			
34	Сборка основных частей робота			
35	Сборка робота			
36	Сборка робота	Модификация конструкции робота. Сборка робота		
37	Создание и тестирование программы для робота	Программирование робота.		
38	Создание и тестирование программы для робота			
39	Отладка программы	Отладка программы		
40	Командные соревнования	Проведение соревнований. Создание документации.		
41	Командные соревнования			
42	Творческий проект			
43	Формирование команд. Выбор темы проекта	Формирование команд.		
44	Начало работы над проектом. Подготовительный этап	Распределение работы с учётом интересов и подготовки каждого участника		
45	Начало работы над проектом. Подготовительный этап			
46	Работа над проектом	Выбор вида соревнований. Изучение регламента соревнований и требований к роботу. Постановка задачи. Начальное описание проекта		
47	Работа над проектом			
48	Обсуждение конструкции робота	Обсуждение и конструирование основных частей робота		
49	Работа над проектом. Конструирование основных частей робота	Конструирование основных частей робота		
50	Работа над проектом. Конструирование основных частей робота			
51	Работа над проектом. Конструирование основных частей робота			
52	Сборка робота	Конструирование основных частей робота		
53	Сборка робота			
54	Сборка робота			
55	Создание и тестирование программы для робота	Сборка конструкции. Испытание. Доработка Программирование. Отладка программы. Модификация конструкции		
56	Создание и тестирование программы для робота			
57	Создание и тестирование программы для робота			
58	Отладка программы	Программирование. Отладка программы. Модификация конструкции		
59	Отладка программы			
60	Создание описания робота-победителя, инструкции по сборке робота	Защита проекта. Участие в соревновании. Подготовка документации к роботу		
61	Создание описания робота-победителя, инструкции по сборке робота			
62-68	Резерв	Участие в выставке. Подведение итогов		

Планируемые результаты для учащихся по внеурочной деятельности «Основы робототехники»

учащиеся должны знать:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приёмы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как передавать программы в NXT;
- как использовать созданные программы;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приёмы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботов;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов;
- уметь:
 - работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
 - самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приёмы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
 - создавать действующие модели роботов на основе конструктора лего;
 - создавать программы на компьютере на основе компьютерной программы NXT Mindstorm;
 - передавать (загружать) программы в NXT;
 - корректировать программы при необходимости;
 - демонстрировать технические возможности роботов.

ЛИТЕРАТУРА

Учебно-методическое обеспечение

Литература для учителя:

1. Федеральный образовательный стандарт начального общего образования (2009г.), основного общего образования (2010г.), среднего общего образования (2012г.);
2. Концепции компетентного подхода (А.В.Хуторской, Р.П. Мильруд, И.Л. Бим, А.М. Новикова и другие);
3. Учебно - методический комплект материалов «Перворобот». Институт новых технологий;
4. Перфильева Л.П. и др. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности;
5. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов;
6. Копосов Д.Г. Основы микропроцессорных систем управления — программа для учащихся 9-11-х классов;
7. Хуторской А.В. Технология проектирования ключевых и предметных компетенций // Интернет-журнал "Эйдос"// <http://eidos.m/journal/2005/1> 21

8. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. - М.: ДМК, 2010, 278 стр.;
9. Видеоматериалы. - М.: ПКГ «РОС», 2012;
10. Набор образовательного Лего-конструктора Lego Mindstom NXT 2.1. Инструкции к сборке и программированию.
11. Мой первый робот, или 33 эксперимента по робототехнике: Образовательная программа дополнительного образования/Авт.-сост.: Ничков Н.В., Ничкова Т.А.- с. Панаевск: Методическая служба, 2013
12. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г.
13. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Интерактивный комплекс «Smart Board» с программным обеспечением Windows 7 и программа Microsoft Office-Power Point. Виртуальный конструктор Lego Digital
2. Для реализации программы в кабинете имеются наборы конструктора Lego Mindstorm NXT 2.0, EV3, компьютеры, принтер, проектор, интерактивная доска, видео оборудование.